

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-217394

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月18日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号  | F I                   |
|---------------------------|-------|-----------------------|
| B 3 2 B 15/08             | 1 0 2 | B 3 2 B 15/08 1 0 2 Z |
| C 0 9 D 7/12              |       | C 0 9 D 7/12 Z        |
| F 2 8 F 1/32              |       | F 2 8 F 1/32 H        |

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-33318

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月31日

(71) 出願人 000107538

スカイアルミニウム株式会社  
東京都墨田区錦糸一丁目2番1号

(72) 発明者 小林 英智男

東京都中央区日本橋室町4丁目3番18号  
スカイアルミニウム株式会社内

(72) 発明者 倉田 正裕

東京都中央区日本橋室町4丁目3番18号  
スカイアルミニウム株式会社内

(72) 発明者 須藤 建次

東京都中央区日本橋室町4丁目3番18号  
スカイアルミニウム株式会社内

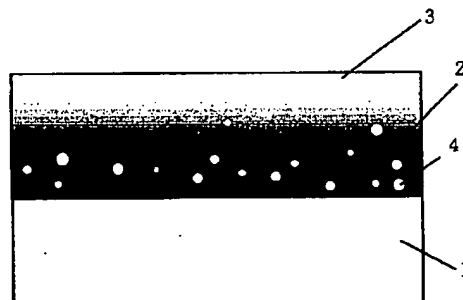
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器用プレコートフィン材

(57) 【要約】

【課題】 ルームエアコン等の熱交換器用フィン材およびそれに用いる塗料に関し、特に親水性および潤滑性に優れた熱交換器プレートフィン材およびそれに用いる塗料を提供する。

【解決手段】 アルミニウム表面に、珪酸アルカリ金属塩8~500mg/m<sup>2</sup>、分子量100~5000の水溶性有機物20~3125mg/m<sup>2</sup>、有機樹脂5~125mg/m<sup>2</sup> からなる皮膜を設け、特に皮膜最外表面が水溶性有機物のみからなる熱交換器用プレコートフィン材。



BEST AVAILABLE COPY



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミニウムまたはアルミニウム合金（以下、アルミニウムという）の表面に、

A 珪酸または珪酸アルカリ金属塩8～500mg/m<sup>2</sup>、

B -OH基、-COOH基、エポキシ基、りん酸基、スルホン酸基、またはこれらの金属塩、またはモノエタノールアミン等との中和物、またはエステルの中の1種以上を有する分子量100～5000の水溶性有機物20～3125mg/m<sup>2</sup>、

C ポリアクリル酸またはポリメタクリル酸またはポリヒドロキシアクリル酸あるいはその塩、またはエステルの内の1種以上あるいはそれらの共重合体からなる有機樹脂5～125mg/m<sup>2</sup>、からなる皮膜を設けたことを特徴とする親水性および潤滑性に優れた熱交換器用プレコートフィン材。

【請求項2】 皮膜中の水溶性有機物（B）の濃度がアルミニウム板表面側から漸次増加し、皮膜最外表面が水溶性有機物のみからなることを特徴とする請求項1記載の親水性および潤滑性に優れた熱交換器用プレコートフィン材。

【請求項3】 A 珪酸または珪酸アルカリ金属塩、

B -OH基、-COOH基、エポキシ基、りん酸基、スルホン酸基、またはこれらの金属塩、またはモノエタノールアミン等との中和物、またはエステルの内の1種以上を有する分子量100～5000の水溶性有機物

C ポリアクリル酸またはポリメタクリル酸またはポリヒドロキシアクリル酸あるいはその塩、またはエステルの内の1種以上あるいはそれらの共重合体からなる有機樹脂を、有機樹脂（C）100重量部に対して、珪酸または珪酸アルカリ金属塩（A）を珪酸分に換算して150～500重量部、水溶性有機物（B）を3～5000重量部として構成される、親水性および潤滑性に優れた熱交換器プレートフィン用塗料。

【請求項4】 請求項3記載の塗料をアルミニウム材に塗布し、120～350℃で4～120秒の熱風乾燥を施すことを特徴とする親水性および潤滑性に優れた熱交換器用プレコートフィンの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ルームエアコン等の熱交換器用フィン材およびそれに用いる塗料に関し、特に親水性および潤滑性に優れた熱交換器プレートフィン材およびそれに用いる塗料に係る。

【0002】

【従来の技術】ルームエアコン等に使用される熱交換器には、放熱性を高めるためにアルミニウム製フィン材が使用されている。近年、ルームエアコン等のコンパクト化及び省エネルギー化に伴い、熱交換率の向上が種々検討され、フィンの親水性化が求められている。これは、

冷房運転時にフィン表面に水滴が付着しフィン間にブリッジが形成されると、フィン間を通る空気等気体の抵抗があがり冷却効率が低下する。これを解消するためフィン表面の水滴の接触角を非常に小さくし、水膜として流下させ水滴形成を防ぐというものである。また生産性を高めるため、従来のフィン成形・組立後に親水化処理するポストコートに代わり、アルミコイルにあらかじめ親水化処理し、それを成形するプレコート化が進んでいる。その結果、アルミフィン材に親水性と共に成形性が求められるようになった。

【0003】親水性に関しては、アルミニウムフィン材の表面に、化成処理（クロメート処理、ペーマイト処理等）を施した後、水ガラス、コロイダルシリカ等のケイ酸またはケイ酸塩を中心とする無機系親水性皮膜を塗布・焼き付けまたは浸漬処理等により形成させ、フィン表面の親水性を高めることが広く行われている。

【0004】しかし、このような無機系皮膜は硬く、皮膜に伸びが無いため成形しにくく、また金型の磨耗も激しいといった不具合がある。このため、親水性と成形性の両立を図るべく、以下のような種々の改良がなされている。

【0005】特開平4-198287号：有機樹脂100重量部に対し、粒径=0.05～2μmのシリカ粒子5～200重量部と粒径=0.1～10μmの有機樹脂粒子2～100重量部を含む塗料を0.1～5μmの厚さに塗布する。

特開平5-311123号：水溶性アミノ樹脂以外の樹脂100重量部、水溶性アミノ樹脂5～50重量部、粒径0.05～2μmのシリカ微粒子5～150重量部、HLB=8～18の界面活性剤20～150重量部を含む塗料を0.1～5μmの厚さに塗布する。これらの発明の方法では、塗膜表面にシリカ粒子と有機樹脂粒が混在して並び、あるいは基剤樹脂にシリカ粒が分散し、基剤樹脂の表面にシリカ粒が露出し、さらにシリカ粒の露出した基剤樹脂層の表面を覆う形で界面活性剤が存在し、表面に露出したシリカ粒により親水性を、同じく表面に露出した有機樹脂粒あるいは界面活性剤により金型磨耗性あるいは潤滑性を向上させている。しかし、塗膜表面に硬いシリカ粒子が露出しやすく、金型磨耗を防ぎきることはできない。また、親水性を担うシリカ粒子の塗膜表面に占める面積は小さくなるため、親水性が充分発揮されない。また、成形性を向上するために、有機樹脂成分の混合比を高くすると、熱交換器の銅パイプのろう付け時に塗膜の焦げが発生しやすくなり、焦げ臭による作業環境の悪化、親水性の低下等の不具合を生じやすい。

【0006】特公平2-42389号：アルカリケイ酸塩1重量部に対し、アルデヒド類等のカルボニル基を有する低分子有機化合物を0.1～5重量部、またはさらにポリアクリル酸、ポリビニルアルコール、ポリオキシ



エチレングリコール等の水溶性有機高分子化合物を0.01〜5重量部配合した塗料を塗布する。

特公平4-48875号：アルカリケイ酸塩1重量部に対し、無機硬化剤0.1〜5重量部、水溶性有機高分子化合物0.5〜5重量部とした塗料を塗布する。これらの方法では、ケイ酸塩が塗膜中に分散し、金型と接触するため金型摩耗を防ぎきれず、皮膜の柔軟性を上げようと有機高分子の割合を高くすると、水中への溶出量が増加し、同時に分散したケイ酸塩までも溶出してしまったために、親水性が低下しやすく、いわゆる「親水持続性」の低下が起こる。

【0007】特公平1-21785号：親水性皮膜上にワックス及び水溶性高分子化合物の混合物を塗布する。さらに液状の界面活性剤を基剤とする潤滑層を設ける。特公平2-25692号：親水性表面処理皮膜上に水溶性の高級脂肪酸ナトリウム塩またはカリウム塩を塗布する。

特開平4-68300号：無機系親水性皮膜の上に界面活性剤または有機高分子とアルカリケイ酸塩を固形分重量比が5：1〜1：1の範囲で混合した混合物を塗布する。

特開平6-39347号：親水性皮膜上に親水性潤滑剤（ポリエチレングリコール、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエステル等）を塗布する。これらの方法によれば、最表層に十分な量の親水性潤滑層が形成されるので、成形性および親水性の両方を満足することが可能である。しかし、多数の皮膜層を設けるために多段処理が必要で、工程数が多くなり生産性が劣る。また、親水性の皮膜層に潤滑性を有する液体を設ける際、ハジギを生じたり、潤滑層厚みのバラツキが発生しやすく十分な成形性が確保されない場合がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は粘度の低い押発性のプレスオイルを使用しても潤滑性・成形性に優れ、かつ親水性、親水持続性が良く、銅パイプろう付け時に魚け発生の無い、熱交換器用フィン材を安価に提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】発明者等は上記問題を解決するために種々検討した結果、本発明の考案に至った。本発明はアルミニウム板にケイ酸塩、水溶性有機物、有機樹脂の特定組成からなる塗料を焼付塗装することにより、皮膜外表面が水溶性有機物からなる構造の皮膜密着性、親水性、潤滑性ならびに成形性に優れた皮膜を設けたプレコートフィン用アルミニウム板であり、またその塗料であり、塗装方法である。すなわち本発明はアルミニウムまたはアルミニウム合金（以下、アルミニウムという）の表面に、A.珪酸または珪酸アルカリ金属塩8〜500mg/m<sup>2</sup>、B. -OH基、-COOH

基、エポキシ基、りん酸基、スルホン酸基、またはこれらの金属塩、またはモノエタノールアミン等との中和物、またはエステルの内の1種以上を有する分子量100〜5000の水溶性有機物20〜3125mg/m<sup>2</sup>、C. ポリアクリル酸またはポリメタクリル酸またはポリヒドロキシアクリル酸あるいはその塩、またはエステルの内の1種以上あるいはそれらの共重合体からなる有機樹脂5〜125mg/m<sup>2</sup> からなる皮膜を設けたことを特徴とする親水性および潤滑性に優れた熱交換器用プレコートフィン材である。また本第2発明は皮膜中の水溶性有機物（B）の濃度がアルミニウム板表面側から漸次増加し、皮膜最外表面が水溶性有機物のみからなることを特徴とする請求項1記載の親水性および潤滑性に優れた熱交換器用プレコートフィン材である。また本第3発明はA.珪酸または珪酸アルカリ金属塩、B. -OH基、-COOH基、エポキシ基、りん酸基、スルホン酸基、またはこれらの金属塩、またはモノエタノールアミン等との中和物、またはエステルの内の1種以上を有する分子量100〜5000の水溶性有機物、C. ポリアクリル酸またはポリメタクリル酸またはポリヒドロキシアクリル酸あるいはその塩、またはエステルの内の1種以上あるいはそれらの共重合体からなる有機樹脂を、有機樹脂（C）100重量部に対して、珪酸または珪酸アルカリ金属塩（A）を珪酸分に換算して150〜500重量部、水溶性有機物（B）を3〜5000重量部として構成される、親水性および潤滑性に優れた熱交換器プレートフィン用塗料である。さらに本第4発明は請求項3記載の塗料をアルミニウム材に塗布し、120〜350℃で4〜120秒の熱風乾燥を施すことを特徴とする親水性および潤滑性に優れた熱交換器用プレコートフィンの製造方法である。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態について説明する。

【0011】皮膜組成のうち、まず無機分について説明する。無機分は皮膜に長時間の親水性を持たせるために添加する。無機分としてはケイ酸またはケイ酸アルカリ金属塩、より具体的には水ガラスなどが好ましい。ケイ酸アルカリ金属塩を用いる場合はケイ酸とアルカリ金属の比は（ケイ酸/アルカリ金属） $\geq 1$ が良く、好ましくはこの値が2〜5が良い。1未満ではケイ酸に対してアルカリ金属分が多すぎてアルミニウムの侵食作用が増す。ただし、5を越えるとケイ酸分が多くなりすぎ膜が脆くなるので好ましくない。

【0012】次に有機樹脂について説明する。皮膜の耐水性を向上するために、ケイ酸アルカリ金属塩と相溶性が有るか塗料の塗布・焼き付け時に空気側に浮きでない樹脂成分を添加する。樹脂成分として、具体的にはポリアクリル酸またはポリメタクリル酸またはポリヒドロキシアクリル酸、またはその塩、またはエステルの中の



一種またはそれらの共重合物等が上げられる。

【0013】次に水溶性樹脂について説明する。上記のようなケイ酸アルカリ金属塩と有機樹脂を主体とした成分に、塗装焼き付け時にケイ酸塩皮膜の上に浮き上がり、ケイ酸皮膜を均一に覆うような水溶性有機物を添加する。添加する水溶性有機物としては、アニオン性またはノニオン性界面活性剤、特に、分子量100～500の界面活性剤が好ましい。アニオン性界面活性剤としては、ラウリルリン酸エステル等のリン酸エステル、またはリン酸エステルをモノエタノールアミン、トリエタノールアミン等で中和したリン酸エステル中和物、スルホン酸エステル、またはスルホン酸エステル中和物等が上げられる。特に、リン酸エステル及び中和物が動摩擦係数の低減効果が大いので好ましい。またノニオン性界面活性剤としては、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル等のポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル類、ポリオキシエチレンアルキルアリルエーテル、ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテル等のポリオキシエチレンアルキルエーテル類、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブロックポリマー類、ポリオキシエチレンソルビタンモノラウレート、ソルビタンモノラウレート等のソルビタン類または誘導体、ポリオキシエチレンラノリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンラノリンアルコールエーテル等のポリオキシエチレン誘導体、しょ糖脂肪酸エステル等が上げられる。この中では、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルの動摩擦係数低減効果が大いので好ましい。

【0014】設ける皮膜量としては、皮膜中のケイ酸分を8～500mg/m<sup>2</sup>の範囲とすればフィン材として要求される性能を満足するが、より好ましくはケイ酸分24～400mg/m<sup>2</sup>の範囲が良好である。

【0015】上記のように、ケイ酸またはケイ酸塩と水溶性有機物、有機樹脂を混合塗布し、塗装、焼き付け時に図1に示すように水溶性有機物がケイ酸塩皮膜の上（空気側）に浮きでる。このように浮きでた水溶性有機物層は潤滑効果が高いため、成形加工の際に金型とケイ酸塩皮膜層が直接接触することを防止し、揮発性プレスオイルのような粘度の低いプレスオイルを用いても良好な成形が可能となる。特に、塗装焼き付け条件を選定して、水溶性有機物のみからなる層を20～1000mg/m<sup>2</sup>とすることにより潤滑性が向上しフィンの形状に成形する際の成形性が優れた皮膜とすることができ、20mg/m<sup>2</sup>未満では薄すぎるためにケイ酸塩皮膜と金型が直接接触する部分が生じ、焼き付き、座屈、カラー飛び等の成形不良及び金型摩耗量の増加が起こりやすい。一方、1000mg/m<sup>2</sup>を越えても性能の向上は望めない。なお、水溶性有機物層のみからなる層の厚さは製造条件により多少不均一になるが、その最大量と最

小値の差が平均量の30%以下であるならば特に問題は無い。

【0016】従来発明のように脂肪酸金属塩、ワックス（パラフィンワックス等）類を分散させた層を最表面に設けると、水溶性の部分のみが凝縮水等により流れさり、疎水性の物質が表面に濃化し、使用中に親水性が低下する場合がある。さらに、この疎水性物質はケイ酸塩皮膜にも吸着するので、ケイ酸塩皮膜が本来持っている高い親水性が発揮されなくなる。これに対して本発明では、疎水性物質を含んでいないため上記のような疎外作用が無く、また水溶性有機物自体の親水性も高いため、良好な親水性が実現される。

【0017】また、従来材では潤滑のために金属石鹸または樹脂、特に熱硬化性樹脂を塗布するが、数100℃に加熱してもフィン上に有機物の加熱残渣が残るため、黄変、焦げ臭の発生を引き起こし、さらにケイ酸塩皮膜層に多量に付着し、親水性が低下する。しかし本発明によれば、使用している水溶性有機物の沸点が低いので、銅パイプろう付け時等においてフィンが加熱された場合、水溶性有機物は揮発し、フィン表面上に残留しないため、黄変、焦げ臭等の不具合を生じない。また、有機物の加熱残渣が残らないか、ごく微量で清浄なケイ酸塩がフィン表面を覆っているため、親水性の低下を引き起こさない。

【0018】さらに、本発明によれば表面の水溶性有機物層の下（アルミ側）にケイ酸塩皮膜層が形成されるので、長年の使用の後、表層の水溶性有機物層が凝縮水等によって流れさっても、ケイ酸塩皮膜層が親水性を示すため、長期間にわたり高い親水性が維持される。すなわち親水持続性に優れたものとなる。

【0019】次に塗料としての組成について説明する。塗料組成としては、樹脂100重量部に対し、ケイ酸分はケイ酸アルカリ金属塩の場合はケイ酸に換算した値で150～500重量部、水溶性有機物は3～5000重量部とする。ケイ酸分が150重量部未満では樹脂分が多くなりすぎ、ケイ酸皮膜の上を樹脂が覆ってしまい、親水性が低下し、銅パイプのろう付け時に焦げが発生しやすい。一方、500重量部をこえると耐水性が悪くなりケイ酸塩が早期に流れさってしまい、親水性特に親水持続性が悪くなってしまう。水溶性有機物は、3重量部未満では添加した効果が無く、5000重量部をこえても性能の飽和してしまい無駄である。また、より好ましい配合割合としては、樹脂100重量部に対し、ケイ酸分を160～400重量部、水溶性有機物を400～2500重量部である。この配合により安定して優れた皮膜密着性、親水性、親水持続性が得られる。なお、上記の成分に加え、塗装時の発泡を抑えるために、HLBの低い界面活性剤を別途適量添加しても良い。具体的にはソルビタンモノオレート、ソルビタンセキスオレート、脂肪酸系界面活性剤等が上げられる。添加量は適宜で良



いが、好ましくは、固形分比で5%以下である。5%を越えると親水性が低下する場合があります。好ましくない。

【0020】次に、本発明の塗膜を生成する製造条件について説明する。焼き付け温度は塗料の組成に合わせ適宜選択すれば良いが120～350℃の温度で4～120秒の熱風乾燥とする。より好ましくは150～230℃の温度範囲で7～60秒が望ましい。120℃未満では乾燥に時間がかかり生産性が低く、ケイ酸塩のポリマー化も進みにくいため、耐水性が不十分である。一方350℃を越えると添加した水溶性有機物の揮発量が多く無駄である。

【0021】本発明は、従来法のようなケイ酸塩の塗布後さらに潤滑層を設ける2段階処理とは異なり、1コートで2層を形成させることができるため、コイル材の全長にわたり均一な厚みの潤滑層（水溶性有機物層）がえられるので、安定した成形が可能である。また、2段階処理に比べ、製造工程が短くなるので、生産性が高く、コストを低くすることが出来る。2段階処理では、ケイ酸塩皮膜層の上に潤滑物質を塗布する場合、ハジキ等が発生し塗布ムラがやすい。また、ロールコーター等を用いても、20～1000mg/m<sup>2</sup>程度の薄膜をコイル全長にわたり均一に塗布するのは難しく、潤滑層の厚みにバラツキを生じる。このような状態では、安定した成形性が得られない。しかし、本発明によれば、このような問題は生じない。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

【0023】実施例-1

アルミニウム板を脱脂し、塗料の組成としてケイ酸アルカリ金鼠塩として水ガラス（Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>）を用い、また樹脂成分としてアクリル系樹脂〔日本ペイント社製「SAT131」〕を用い、水溶性有機物としてアニオン性界面活性剤としてはリン酸エステル系〔第一工業製薬社製「エレノン19M」〕、ノニオン性界面活性剤としてはポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル〔第一工業製薬社製「エマルジット25」〕を用いた塗料を、塗膜中のケイ酸の量が100mg/m<sup>2</sup>となるように表1に示す塗装を施し、200℃で15秒焼き付けして供試材とした。初期親水性は塗装・焼き付け直後の水接触角を測定した。また親水持続性は純水中に200時間浸漬した後の水接触角を測定した。摩擦係数はパウデン試験機にて3/16φ鋼球を使用し、荷重=500gf、無潤滑にて測定した。成形性は実機フィンプレスにて揮発性プレスオイルRF190（昭和シェル石油）を使用し、しごき率50%、成形スピード250spm（ストローク毎分）でドローレス成形を実施し、成形後のキズ等の状況で評価した。評価は、◎：非常に良好、○：良好、△：カラー部内面にキズ発生、×：不良（座屈、カラー飛び発生）とした。

【0024】

【表1】

|         | ケイ酸分<br>(重量部) | 樹脂成分<br>(重量部) | 水溶性有機物                 |                         | 塗膜中<br>ケイ酸量<br>mg/d <sup>2</sup> | 初期<br>親水性 | 親水<br>持続性 | 摩擦<br>係数 | 成形性 |
|---------|---------------|---------------|------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|----------|-----|
|         |               |               | アノイ性界<br>面活性剤<br>(重量部) | ノニオン性界<br>面活性剤<br>(重量部) |                                  |           |           |          |     |
| 比較例1-1  | 100           | 100           | 2                      | --                      | 100                              | 15°       | 22°       | 0.09     | △   |
| 発明例1-1  | 150           | 100           | 8                      | --                      | 100                              | 7°        | 4°        | 0.08     | ○   |
| 発明例1-2  | 160           | 100           | 100                    | --                      | 100                              | 5°        | 5°        | 0.05     | ○   |
| 発明例1-8  | 160           | 100           | 400                    | --                      | 100                              | 6°        | 4°        | 0.07     | ◎   |
| 発明例1-4  | 300           | 100           | 1000                   | --                      | 100                              | 6°        | 5°        | 0.06     | ◎   |
| 発明例1-5  | 400           | 100           | 2500                   | --                      | 100                              | 7°        | 5°        | 0.06     | ◎   |
| 発明例1-6  | 500           | 100           | 5000                   | --                      | 100                              | 8°        | 6°        | 0.05     | ○   |
| 比較例1-2  | 100           | 100           | --                     | 2                       | 100                              | 13°       | 20°       | 0.08     | △   |
| 発明例1-7  | 150           | 100           | --                     | 3                       | 100                              | 8°        | 5°        | 0.05     | ○   |
| 発明例1-8  | 160           | 100           | --                     | 100                     | 100                              | 6°        | 6°        | 0.06     | ○   |
| 発明例1-9  | 160           | 100           | --                     | 400                     | 100                              | 5°        | 7°        | 0.07     | ◎   |
| 発明例1-10 | 300           | 100           | --                     | 1000                    | 100                              | 5°        | 5°        | 0.06     | ◎   |
| 発明例1-11 | 400           | 100           | --                     | 2000                    | 100                              | 6°        | 5°        | 0.06     | ◎   |
| 発明例1-12 | 500           | 100           | --                     | 5000                    | 100                              | 6°        | 7°        | 0.06     | ○   |
| 比較例1-3  | 800           | 100           | 1000                   | --                      | 100                              | 6°        | 36°       | 0.09     | △   |
| 比較例1-4  | 800           | 100           | --                     | 1000                    | 100                              | 5°        | 38°       | 0.08     | △   |
| 比較例1-5  | 300           | 100           | --                     | --                      | 100                              | 6°        | 8°        | 0.27     | ×   |
| 比較例1-6  | 500           | 100           | --                     | --                      | 100                              | 5°        | 24°       | 0.28     | ×   |

【0025】表1に示すように、本願発明の条件を満たす発明例ではいずれも初期親水性に優れているとともに長時間使用後の親水持続性にも優れ、また摩擦係数が小

さく潤滑性に優れ、さらに成形性も良好である。特に本願発明の限定された条件範囲ではさらに優れた特性を示している。これに対して、本願発明の条件から外れた比



較例では初期親水性が劣り、あるいは初期親水性が良好なものでも親水持続性が劣っている。あるいは親水性・親水持続性が良好なものでは潤滑性が悪く摩擦係数が大きくなっており成形性も劣っているといったように、いずれかの特性で問題がある。

#### 【0026】実施例-2

アルミニウム板を脱脂した後、実施例1-4の組成の塗

料を用いて塗膜厚さを様々に変化させて皮膜量の異なる塗装を施し、200℃で15秒焼き付けし供試材とした。初期親水性、親水持続性、摩擦係数、成形性は実施例1と同じ条件で試験、評価した。その結果を表2に示す。

#### 【0027】

【表2】

|        | 塗膜中<br>珪酸量<br>mg/m <sup>2</sup> | 塗膜中<br>樹脂量<br>mg/m <sup>2</sup> | 塗膜中<br>水溶性<br>有機物<br>mg/m <sup>2</sup> | 初期<br>親水性 | 親水<br>持続性 | 摩擦<br>係数 | 成形性 |
|--------|---------------------------------|---------------------------------|--|-----------|-----------|----------|-----|
| 比較例2-1 | 5                               | 3                               | 12                                     | 12*       | 40*       | 0.07     | ○   |
| 発明例2-1 | 8                               | 5                               | 20                                     | 10*       | 18*       | 0.07     | ○   |
| 発明例2-2 | 15                              | 10                              | 40                                     | 8*        | 12*       | 0.07     | ○   |
| 発明例2-3 | 24                              | 15                              | 60                                     | 8*        | 8*        | 0.06     | ◎   |
| 発明例2-4 | 80                              | 50                              | 200                                    | 7*        | 8*        | 0.07     | ◎   |
| 発明例2-5 | 400                             | 100                             | 2500                                   | 7*        | 7*        | 0.07     | ◎   |
| 発明例2-6 | 500                             | 125                             | 3125                                   | 6*        | 8*        | 0.08     | ○   |
| 比較例2-2 | 600                             | 150                             | 3700                                   | 5*        | 8*        | 0.05     | △   |

【0028】表2に示すように、本願発明の塗料を用いても、皮膜量が極端に薄いものでは初期の特性は優れているものの、長時間の使用には耐えきれず親水持続性が低下している。しかしケイ酸分換算で8~500mg/m<sup>2</sup>の皮膜量であれば充分実用に耐えることができる。

#### 【0029】実施例-3

アルミニウム板を脱脂した後、ケイ酸成分、樹脂成分、水溶性有機物は実施例-1と同じものを用い、水溶性有

機物量を様々に変えた塗料を皮膜量を変化させて塗布し、200℃で15秒焼き付けし供試材とした。そして、初期親水性、親水持続性、摩擦係数、成形性は実施例1と同じ条件で試験、評価した。その結果を表3に示す。

#### 【0030】

【表3】

|        | 珪酸75%<br>金属塩<br>(重量部) | 樹脂成分<br>(重量部) | 水溶性<br>有機物<br>(重量部) | 水溶性有<br>機物のみ<br>の層<br>(mg/m <sup>2</sup> ) | 初期<br>親水性 | 親水<br>持続性 | 摩擦<br>係数 | 成形性 |
|--------|-----------------------|---------------|---------------------|--|-----------|-----------|----------|-----|
| 比較例3-1 | 180                   | 100           | 2                   | 12   | 8*        | 9*        | 0.20     | △   |
| 発明例3-1 | 180                   | 100           | 3                   | 20   | 7*        | 4*        | 0.06     | ○   |
| 発明例3-2 | 180                   | 100           | 50                  | 50   | 6*        | 6*        | 0.06     | ◎   |
| 発明例3-3 | 180                   | 100           | 200                 | 100  | 7*        | 8*        | 0.05     | ◎   |
| 発明例3-4 | 180                   | 100           | 800                 | 500  | 6*        | 8*        | 0.06     | ◎   |
| 発明例3-5 | 180                   | 100           | 1500                | 800  | 8*        | 9*        | 0.05     | ◎   |
| 発明例3-6 | 180                   | 100           | 5000                | 1000                                       | 6*        | 7*        | 0.06     | ◎   |
| 比較例3-2 | 180                   | 100           | 5000                | 1200                                       | 7*        | 7*        | 0.05     | ◎   |

【0031】表3に示したように表面層として水溶性有機樹脂層のみからなる層が20~1000mg/m<sup>2</sup>設けられているものでは、初期親水性、親水持続性、摩擦係数、成形性のいずれにおいても優れた特性を示している。なお、1000mg/m<sup>2</sup>を超えたものでは性能が飽和してしまっており、コスト増などの別の問題をまねいている。

#### 【0032】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明により提供されるフィン材は、ケイ酸またはケイ酸アルカリ金属塩に-OH基、-COOH基、エポキシ基、リン酸基、ス

ルホン酸基またはこれらの金属塩またはモノエタノールアミン等との中和物またはエステル内の一種以上を有する分子量100~5000の水溶性有機物、さらにポリアクリル酸またはポリメタクリル酸またはポリヒドロキシアクリル酸あるいはその塩、またはエステルの内の1種以上あるいはそれらの共重合体からなる有機樹脂を混合した塗料を塗布・焼き付けしたものであり、焼き付け中にケイ酸塩と水溶性有機物が分離し、水溶性有機物を空気側に浮き出させることにより、アルミと塗料の界面にケイ酸塩を析出させ、その上に20~1000mg/m<sup>2</sup>の水溶性有機物のみからなる層を設けたものであ



る。この本発明によれば、粘度の低い押発性のプレスオイルを使用しても潤滑性・成形性に優れ、また塗膜表面に硬いシリカ粒子が露出していないため、成形時の金型磨耗を防ぐことができるフィン材を提供することができる。また、表面に設けられた水溶性有機物層により高い親水性を示すとともに、長期間の使用により表面層の水溶性有機物層が凝縮水等により流失しても下層のケイ酸塩層が親水性を示すことから、長期間にわたる親水性いわゆる親水持続性に優れている。そしてこのような二層の親水層を一回の塗装焼き付けにより設けることができるため、親水性フィン材を効率良く、安価に提供できる。さらに、塗装中の樹脂分が少なくて済むため、熱交

換器の銅パイプのろう付け時に高温に曝されても、焦げ臭気の発生、黄変といった不具合が発生せず、作業環境の悪化、親水性の低下等の不具合が生じない。

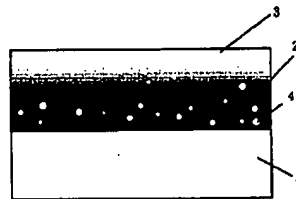
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプレコートフィン材を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1……アルミニウム
- 2……皮膜
- 3……水溶性有機物のみからなる層
- 4……珪酸または珪酸アルカリ金属塩

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木延義  
東京都中央区日本橋室町4丁目3番18号  
スカイアルミニウム株式会社内